

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-305492

(43)Date of publication of application : 19.12.1990

(51)Int.Cl.

H05K 3/34

(21)Application number : 01-127194

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 19.05.1989

(72)Inventor : HONMA HITOSHI

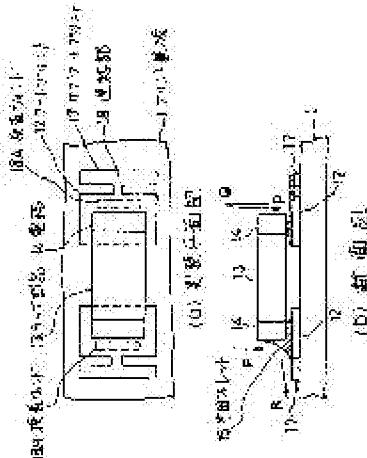
FUJII AKIRA
SAKAMOTO HIDEFUMI
KIRA HIDEHIKO
TANABE YOSHIO

(54) PRINTED SUBSTRATE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the visual inspection of soldered parts to be surely carried out by a method wherein a sub-footprint is provided distant from a footprint by a required space, and a constricted part is provided to the space concerned to partially connect the footprint and the sub-footprint together on the same plane.

CONSTITUTION: A sub-footprint 17 is provided separate from a footprint 12 by a required space, and a constricted part is provided to the space concerned to partially connect them together on the same plane. Therefore, when solder is not welded to an electrode 14 of a chip component 13 due to soldering failure, molten solder on the footprint 12 is diffused onto the sub-footprint 17 passing through a connecting section 18 to be prevented from swelling up. By this setup, the judgement of soldering in the soldering visual inspection of a surface mounting chip component can be lessened in mis-recognition rate.



⑫ 公開特許公報 (A)

平2-305492

⑬ Int. Cl. 5

H 05 K 3/34

識別記号

府内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)12月19日

B 6736-5E
D 6736-5E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 プリント基板

⑯ 特 願 平1-127194

⑰ 出 願 平1(1989)5月19日

⑱ 発明者 本間 仁 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑲ 発明者 藤井 明 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑳ 発明者 坂本 秀文 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内㉑ 発明者 吉良 秀彦 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

㉒ 出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉓ 代理人 弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

明細書

(概要)

1. 発明の名称

プリント基板

表面実装用のプリント基板に係り、特にチップ部品の半田付けを行うフットプリントの形状に関するもの。

2. 特許請求の範囲

(1) 部品を半田付けするためのフットプリントを具備してなるプリント基板(I)において、

前記フットプリントに所要の間隙を隔ててサブフットプリントを設け、該間隙にくびれ形状を形成して前記両フットプリントを同一平面状に部分連結したことを特徴とするプリント基板。

(2) 部品を半田付けするためのフットプリントを具備してなるプリント基板(I)において、

前記部品の軸線に沿って前記フットプリントの少なくとも一部を所要の間隙を隔てて二分割し、該間隙内の前記プリント基板の表面に収まるようにシルク印刷による分離帯を設けたことを特徴とするプリント基板。

3. 発明の詳細な説明

半田付け個所の外観検査が確実に行えるフットプリントの形状の提供を目的とし、

部品を半田付けするためのフットプリントを具備してなるプリント基板において、前記フットプリントに所要の間隙を隔ててサブフットプリントを設け、該間隙にくびれ形状を形成して前記両フットプリントを同一平面状に部分連結するか、または前記部品の軸線に沿って前記フットプリントの少なくとも一部を所要の間隙を隔てて二分割し、該間隙内の前記プリント基板の表面に収まるようにシルク印刷による分離帯を設けて構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は表面実装用のプリント基板に係り、特にチップ部品等の電気部品の半田付けを行うフッ

トプリントの形状に関する。

表面実装型電子部品であるチップ部品をプリント基板に半田接続する際、前記プリント基板の所定位置に所要のバターンで形成したフットプリントに半田クリームをスクリーン印刷等の手段を用いて塗布し、該フットプリントに実装すべきチップ部品の電極を載置した状態で、チップ部品を接着剤等でプリント基板に仮止めする。そしてこのプリント基板を加熱炉内に導入し、フットプリント上に塗布した半田クリームを溶融してフットプリントとチップ部品の電極間を半田付けしている。

[従来の技術]

従来、このようなプリント基板に半田付けされたチップ部品の半田付け状態を検査する方法として半田付けされた個所を拡大鏡、顕微鏡等を介して目視により検査していたが、一枚のプリント基板に対してフットプリントの個数が多い場合は検査のための所要時間が掛り過ぎる難点がある。

第3図は目視検査を自動化する検査装置として

12上に半田付けを行うべき電極14を有する電気部品（以下チップ部品と呼称する）13の電極14が半田によって半田付けされている。良好な半田付けの場合には電極14の端部14Aよりフットプリント12の端縁に延びる半田フィレット15が形成されている。このようなプリント基板1に半田付けされたチップ部品13の半田付け状態を検査するには、上記チップ部品13を半田付けしたプリント基板1を前記した第3図に示す移動台2に設置し、該プリント基板1の検査すべき所定領域を光源3にて照射し、該照射された像をITVカメラ4にてCRTのような表示装置9に写し出す。

検査すべき個所は半田フィレットが形成された位置に対応して画像データ上に設定された検査ウインドであって破線で囲んだ領域18A, 18Bに示す。検査ウインド18A, 18Bを移動させて電極14からの反射光量が半田フィレット15からの反射光量と異なることを利用して電極14と半田フィレット15との境界位置16を探し出す。

フットプリント12にチップ部品13の電極14が良

開発された従来の検査方法に用いる装置の構成図を示す。図において、検査すべきプリント基板1を、矢印X方向およびY方向（紙面に対して垂直方向）に所定のピッチで移動する移動台2の上に設置し、該基板1の上部より基板を照射する白色光源3と、該白色光源3で照射された個所を撮像するITVカメラ4と、このITVカメラ4で撮像された映像信号をA/D変換して画像データとするA/D変換器5と、この移動台2を所定の方向へ所定のピッチで移動させる移動台コントローラ6等を制御する計算機7となりなる。また、計算機7は後述する検査すべき半田付け個所の視野（検査ウインド）を設定したり、検査データを演算処理して該演算処理したデータを画像処理部8を用いて表示装置9のCRT画面に表示する。

第4図はチップ部品等の電気部品を実装したプリント基板の実装図及び半田付け個所断面図であって、第4図(a)は平面実装図、第4図(b)は半田付け個所の断面図を示す。両図に示すようにプリント基板1の所定位置に形成されたフットプリント

好に半田付けされ、電極14よりフットプリント12に向かって傾斜した半田フィレット15が形成された場合は、フットプリント12にチップ部品13の電極14が良好に半田付けされない場合に比較して検査ウインド18A, 18B内の反射光量は減少する。その主な理由は半田フィレット15が形成する反射角度によるためで、例えば検査ウインド18Aの領域を第3図に示す光源3から照射したフットプリント12の面に対する入射光（矢印P）の反射光（矢印Q）は、半田フィレット15の面からの反射光（矢印R）に比較して大であるからである。

そこで検査ウインド18A, 18Bの反射光量の値を画像処理により検知し、電極14がフットプリント12に良好に半田付けされた検査ウインド18A, 18Bからの基準反射光量と比較検知することで半田付けの良否を判定していた。

[発明が解決しようとする課題]

第5図は第4図における従来の半田付け不良個所の反射光を説明するための図を示す。図におい

て、検査ウインド18B側には良好な半田付けが行われた結果、傾斜した半田フィレット15が形成されている。検査ウインド18A側は半田付け不良状態となった結果、半田は電極14に着かない状態でフットプリント12上に盛り上がる形状で凝固した状態を示している。従って、半田付け不良側に照射された光(矢印P)に対応する反射光(矢印S)の方向はその半田の盛り上がりの曲面のために拡散光となり、検査ウインド18Aの方向に戻る反射光量は、半田付けが良好に行われた検査ウインド18B側の反射光量と同じように少なくなり、フットプリント12に電極14が半田付けされていないにもかかわらず、あたかも半田付けされた状態として半田付け不良を良好と誤認判定される不都合が生じる場合ができる。

本発明は上記従来の欠点に鑑みてなされたもので、半田付け個所の外観検査が確実に行えるフットプリントの形状の提供を目的とする。

フットプリント12上の溶融半田は連結部18を通過してサブフットプリント17上に拡散され、半田の盛り上がりを防止する効果がある。

また、チップ部品13の軸線に沿って前記フットプリント12を所要の間隙Lを隔てて二分割し、該間隙L内の前記プリント基板の表面に収まるようにシルク印刷による分離帯19を設けることにより、半田付け不良となってチップ部品13の電極14に半田が融着しない場合には、フットプリント12上の溶融半田は前記二分割されたフットプリントにそれぞれ盛り上がり、検査ウインドに対応する部分はシルク印刷による分離帯19の平面部が露出するため入射光の方向Pを逆進する反射光路Qが形成され、これにより半田付け不良の判定ができる。

(実施例)

以下本発明の実施例を図面によって詳述する。なお、構成、動作の説明を理解し易くするために全図を通じて同一部分には同一符号を付してその重複説明を省略する。

(課題を解決するための手段)

第1図(a)は本発明のサブフットプリントの実装平面図、第2図(a)は本発明の分割形フットプリントの実装平面図を示す。チップ部品13を半田付けするためのフットプリント12を具備してなるプリント基板1において、前記フットプリントに所要の間隙を隔ててサブフットプリント17を設け、該間隙にくびれ形状を形成して前記両フットプリントを同一平面状に部分連結するか、または前記チップ部品の軸線20に沿って前記フットプリントの少なくとも一部を所要の間隙Lを隔てて二分割し、該間隙L内の前記プリント基板の表面に収まるようシルク印刷による分離帯19を設けて構成する。

(作用)

フットプリント12に所要の間隙を隔ててサブフットプリント17を設け、該間隙にくびれ形状を形成して前記両フットプリントを同一平面状に部分連結することにより、半田付け不良となってチップ部品13の電極14に半田が融着しない場合には、

第1図は本発明のサブフットプリントの実装図であって、第1図(a)は実装平面図、第1図(b)は断面図を示す。両図において、1はチップ部品13の電極14を半田付けするためのフットプリント12を具備してなるプリント基板、17はフットプリント12に所要の間隙を隔ててプリント基板1上に設けられたサブフットプリント、18はフットプリント12とサブフットプリント17との間隙にくびれ形状を形成して両フットプリントを同一平面状に部分連結する連結部であって、このような形状のフットプリントは一般のプリント基板上に形成するパターン形成手段を用いて容易に形成可能である。

このように形成したフットプリント12上に従来通りハンダクリームを印刷し、その上にチップ部品13の電極14を載置仮止めし、加熱炉内に導入して半田付けを行う。半田付けが良好に行われた場合は第1図(b)の18B検査ウインド側に形成された半田フィレット15の形状となり、入射光(矢印P)の反射光(矢印R)は入射光と逆方向に戻らない。

半田付けが不良状態となってチップ部品13の電極14に半田が融着しない場合には、フットプリント12上の溶融半田は連結部18を通過してサブフットプリント17上に拡散して濡れるため、半田の盛り上がりを防止される結果、検査ウインド18A側に対応するフットプリント12の半田面はフットプリント12の面に平行状態となり、入射光（矢印P）の反射光（矢印R）は入射光と逆進方向に一致する。この逆進光量の検出に基づき半田付け不良は容易に判定できる。

第2図は本発明の分割形フットプリントの実装図及び半田付け個所断面図であって、第2図(a)は実装平面図、第2図(b)は正面断面図、第2図(c)は左側面断面図、第2図(d)は右側面断面図をそれぞれ示す。

第2図(a)において、19はチップ部品13の軸線20に沿って間隙しを隔てて二分割されたフットプリント12の間隙し内のプリント基板1の表面に収まるようにシルク印刷により設けられた分離帶である。この分離帶19は反射率の大なるものが好まし

い。また、間隙しの寸法は半田付けが良好に行われた場合にチップ部品13の電極の表面張力の作用で分離帶19の表面をアーチ状に被覆可能な寸法に設定する。

第2図(b)の正面断面図の検査ウインド18B側に示す半田フィレット15は半田付けが良好に行われた場合を示し、第1図(b)の検査ウインド18B側と同じ状態を示している。この場合の分離帶19における半田形状を第2図(c)のハッチングを施した形状で示す。すなわち、チップ部品13の電極14端面が半田で濡れる結果、間隙しで分割された両フットプリント上にそれぞれ溶融した半田は表面張力の作用で電極14の半田溶融面全体に引き上げられ、半田フィレット15を形成する。したがって分離帶19の表面はアーチ形に被覆される形状で凝固する。

第2図(b)の正面断面図の検査ウインド18A側に示す半田形状は半田付けが不良状態となってチップ部品13の電極14に半田が融着しない場合を示す。この時の半田形状は第2図(d)に示すようにフットプリント12の中央部に間隙しが存在するため、半

田の盛り上がりが分離されたそれぞれのフットプリント上に独立形成される。従って検査ウインド18A側に対応する位置の半田は凸凹形状となり、かつシルク印刷の分離帶19には半田が付着しないため露出する。この結果、第2図(b)に示す検査ウインド18A側の入射光（矢印P）の反射光は分離帶19の露出部で反射して入射光と逆進方向（矢印Q）の成分が含まれる。この逆進光量の検出に基づき半田付け不良は容易に判定できる。

また、このシルク印刷に赤色等のカラー印刷を施し、ITVカメラ側にはその赤色のみを透過する光学フィルタを用いることにより、更に精度良く検査を行うことができる。

なお、第2図の例において、フットプリント12を2分割して分離帶19を設けたが、フットプリント12の形状をコの字形とし、その凹部に分離帶を設けてその長さを検査ウインドに対応する程度に短くしてもよい。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように本発明によれば、表面実装を行うチップ部品の半田付け外観検査における良否判定の誤認識率が低下する効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のサブフットプリントの実装図、

第2図は本発明の分割形フットプリントの実装図及び半田付け個所断面図、

第3図は従来の検査方法に用いる装置の構成図、

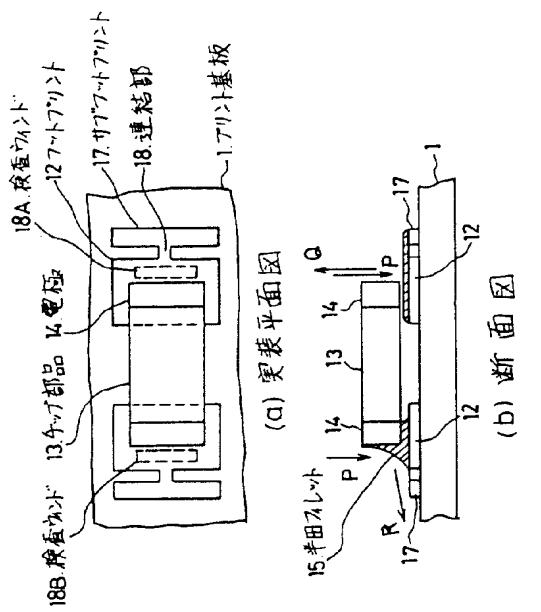
第4図はチップ部品を実装したプリント基板の実装図及び半田付け個所断面図、

第5図は従来の半田付け不良個所の反射光を説明するための図を示す。

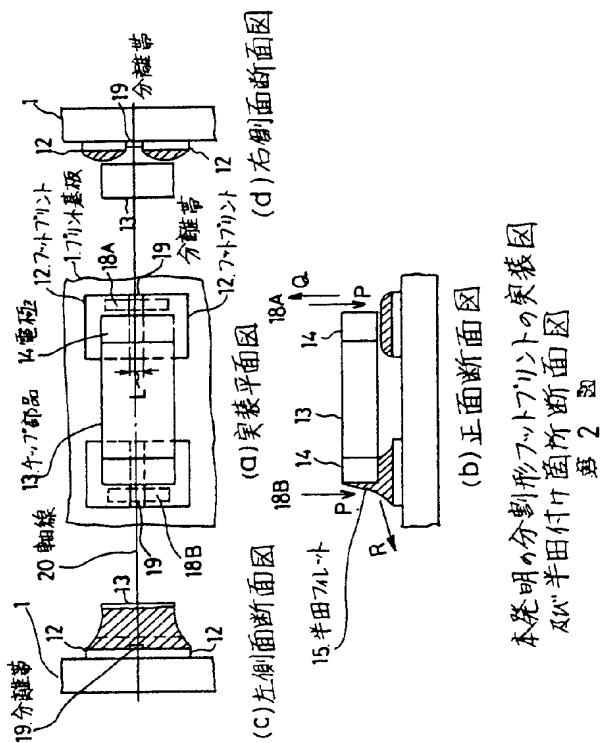
第1図と第2図において、1はプリント基板、12はフットプリント、13は部品（チップ部品）、17はサブフットプリント、19は分離帶、20は軸線、しは間隙寸法をそれぞれ示す。

代理人 弁理士 井 桢 貞一

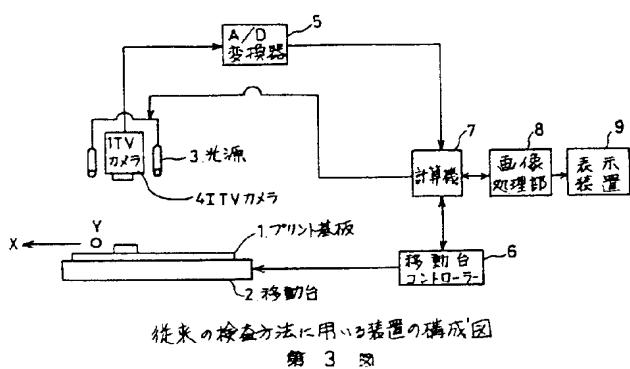




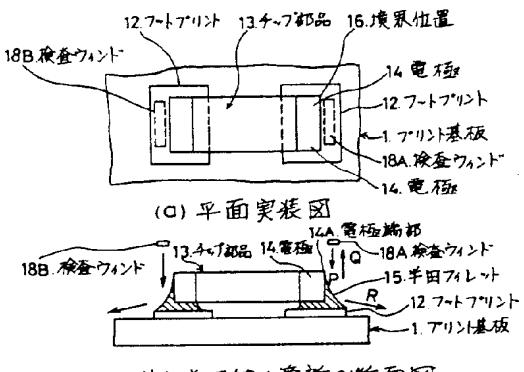
本篇用のサードパーティ製品の実験
第1回



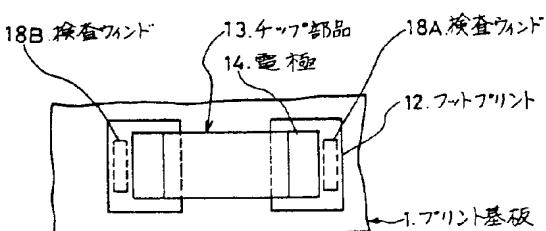
本説明の分割形フットプリントの実験図
及び半田付け箇所断面図



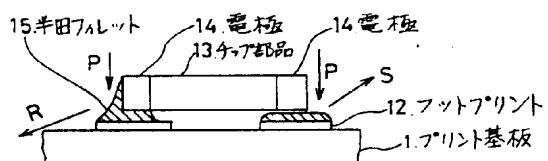
従来の検査方法に用ひる装置の構成図
第3圖



今之ノ部品を実装したプリント基板の実装図
及ひ半田付け箇所断面図



(a) 平面実装図



(b) 片側半田付け不良箇所の断面図

従来の半田付け不良箇所の反射光を説明するための図

53

第1頁の続き

⑦発明者 田辺 芳夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内